

**ÍCARO LUAN GOMES MACARIO**

**CISTOLITÍASE CANINA – RELATO DE CASO**

**GARANHUNS – PE**

**2018**

**ÍCARO LUAN GOMES MACARIO**

**CISTOLITÍASE CANINA – RELATO DE CASO**

**Trabalho de conclusão apresentado ao Curso de Medicina Veterinária da Unidade Acadêmica de Garanhuns, Universidade Federal Rural de Pernambuco, como parte dos requisitos exigidos para obtenção do título de Bacharel em Medicina Veterinária.**

**Orientadora: Prof.<sup>a</sup> Dr.<sup>a</sup> Daniela Oliveira**

**GARANHUNS-PE**

**2018**

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)  
Sistema Integrado de Bibliotecas da UFRPE  
Biblioteca Ariano Suassuna, Garanhuns - PE, Brasil

M115c Macario, Ícaro Luan Gomes  
Cistolitíase canina: relato de caso / Ícaro Luan Gomes  
Macario. – 2018.  
43 f. : il.

Orientador: Daniela Oliveira.

Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em  
Medicina Veterinária) – Universidade Federal Rural de  
Pernambuco, Departamento de Medicina Veterinária,  
Garanhuns, BR-PE, 2018.

Inclui referências e apêndice(s).

1. Cão - doenças 2. Aparelho urinário - cálculos 3. Aparelho urinário - doenças I. Oliveira, Daniela, orient. II. Título

CDD 636.70896

**UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DE PERNAMBUCO**  
**UNIDADE ACADÊMICA DE GARANHUNS**  
**CURSO DE MEDICINA VETERINÁRIA**

**CISTOLITÍASE CANINA - RELATO DE CASO**

**Trabalho de conclusão de curso elaborado por:**

**ÍCARO LUAN GOMES MACARIO**

Aprovado em 23/07/2018

**BANCA EXAMINADORA**

---

ORIENTADORA: Prof.<sup>a</sup> Dr.<sup>a</sup> Daniela Oliveira  
Unidade Acadêmica de Garanhuns – UFRPE

---

M.V. Jerônimo José de Souza Ribeiro  
Centro Veterinário Jerônimo Ribeiro

---

M.V. Ueliton Assis de Lima  
Unidade Acadêmica de Garanhuns – UFRPE

**UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DE PERNAMBUCO**  
**UNIDADE ACADÊMICA DE GARANHUNS**

**FOLHA COM A IDENTIFICAÇÃO DO ESO**

**I. ESTAGIÁRIO**

NOME: Ícaro Luan Gomes Macário      MATRÍCULA Nº 09692748405

CURSO: Medicina Veterinária      PERÍODO LETIVO: 11º

ENDEREÇO PARA CONTATO: Rua sete de Setembro, nº 214, Centro, Garanhuns-PE

CEP: 55294-480

FONE: (81) 99918-8312

ORIENTADORA: Prof.<sup>a</sup> Dr.<sup>a</sup> Daniela Oliveira

SUPERVISOR: Dr. Jerônimo José de Souza Ribeiro

FORMAÇÃO: Médico Veterinário

**II. EMPRESA/INSTITUIÇÃO**

NOME: Centro Veterinário Jerônimo Ribeiro

ENDEREÇO: Rua padre Antônio Tomaz, bairro Maurício de Nassau, nº 128.

CIDADE: Caruaru-PE

CEP: 55012-630

FONE: (81) 3719-6129

**III. FREQUÊNCIA**

INÍCIO E TÉRMINO DO ESTÁGIO: 05/04/2018 a 18/06/2018

TOTAL DE HORAS ESTAGIADAS: 405 horas.

## AGRADECIMENTOS

Agradeço, primeiramente, a Deus e ao senhor Jesus Cristo que sempre iluminou os meus passos e os meus caminhos até aqui.

A meu pai Cícero Macário e minha mãe Edivaneide Gomes, por todo apoio, carinho e dedicação. Se não fosse o esforço de vocês, eu não teria chegado onde estou e nem seria a pessoa que sou hoje. Vocês são os melhores pais do mundo!

A minha namorada Anne Caroline, por toda a assistência durante minha graduação, nas provas, trabalhos e seleções, por toda paciência nas minhas horas de irritação, por todo apoio e incentivo, enfim, por todo amor que você me dedicou e dedica. Te amo!

Aos meus avós paternos Doralice Macário e Linduarte Macário (*in memoriam*), aos meus avós maternos Edite Correia e Jordão Monteiro (*in memoriam*), a minhas tias Luciana Macário, Lúcia Macário e Maria José, aos meus tios Evando Gomes e José Eudes, por sempre acreditarem no meu potencial e por todo auxílio. Aos demais familiares, também deixo os meus agradecimentos.

A Professora Dra. Daniela Oliveira, que me acompanhou mais de perto me orientando e desorientando sempre que pertinente, excelente profissional que se disponibilizou desde o começo a me orientar, foi extremamente atenciosa e pode me instruir da melhor forma, meu muito obrigado professora. A todos os professores do curso de Medicina Veterinária da Unidade Acadêmica de Garanhuns, que me ensinaram e passaram seus conhecimentos adiante, contribuindo de maneira direta para meu aprimoramento profissional e pessoal.

A todos os meus colegas de curso e de turma que sempre me ajudaram, em especial: Gustavo Simões, Iraci Cordeiro, Karen Barros por sempre me acompanharem nas aprovações e reprovações, pelos momentos de aprendizado e de risadas, muito grato.

A todos que fazem parte do Centro Veterinário Jerônimo Ribeiro, em especial à Dr<sup>a</sup> Márcia Penaforte, Dr<sup>a</sup> Áurea Galvão e ao Dr. Jerônimo Ribeiro por todos os ensinamentos e apoio que me deram durante o estágio, como também pela amizade que construímos dentro de tão pouco tempo.

Foram várias as pessoas que contribuíram de alguma maneira com a minha formação acadêmica, profissional e pessoal. Portanto, é uma tarefa difícil agradecer a todos que trilharam comigo este caminho. A todos vocês deixo minha eterna gratidão.

Muito Obrigado!

*“E o segredo é ter muita fé para seguir em frente, mais coragem para enfrentar os obstáculos e a certeza de que quando os nossos sonhos são movidos por amor, a vitória não demora a chegar...”*

**-Autor desconhecido.**

## RESUMO

Cistolitíase é a formação de cristais que se agregam em forma sólida, chamada de urólito ou cálculo urinário, através de uma urina supersaturada na vesícula urinária. O trato urinário é responsável pela excreção de resíduos do organismo. A ocorrência de urolitíase vesical através da agregação de cristais é favorecida nas condições em que a saturação urinária aumenta. Esta patologia é comumente encontrada em enfermidades do trato urinário de cães, e é mais frequente em vesícula urinária e uretra. Oxalato de cálcio e estruvita são as composições geralmente mais encontradas nos cálculos. Os sinais clínicos são inespecíficos, envolvendo polaciúria, disúria e estrangúria. O tratamento é direcionado a partir do tipo de cálculo encontrado, podendo ser clínico, promovendo a dissolução dos urólitos vesicais, ou através de procedimento cirúrgico. Com isso, o objetivo deste trabalho é realizar uma revisão de literatura sobre urolitíase vesical e relatar o caso de uma cadela que foi atendida durante o estágio supervisionado obrigatório, no Centro Veterinário Jerônimo Ribeiro, da raça Yorkshire Terrier, de 7 anos de idade, que desenvolveu cistolitíase. Foi realizada anamnese, exame físico, exames laboratoriais, radiológico e ultrassonográfico, constatando a presença do urólito vesical. Como tratamento, foi instituído o procedimento cirúrgico e realizado uma cistotomia para remoção do cálculo e passado para os tutores do animal um manejo nutricional adequado para evitar recidivas.

**Palavras-chave:** Urolitíase vesical. Vesícula Urinária. Cistotomia. Canino.



## LISTA DE FIGURAS

|  |    |
|--|----|
| <b>Figura 1</b> Cistolitíase em um cão. ....   | 20 |
| <b>Figura 2</b> Aspecto do cálculo de estruvita. ....  | 23 |
| <b>Figura 3</b> Aparência dos cálculos de oxalato de cálcio. ....  | 24 |
| <b>Figura 4</b> Aparência dos cálculos de urato. ....  | 24 |
| <b>Figura 5</b> Aparência dos cálculos de cistina. ....  | 25 |
| <b>Figura 6</b> Aparência dos típica dos urólitos de sílica. ....  | 26 |
| <b>Figura 7</b> Radiografia na projeção ventro-dorsal do abdome, evidenciando o urólito vesical (seta) em fêmea canina, 7 anos de idade, raça Yorkshire Terrier. Centro Veterinário Jeronimo Ribeiro, Caruaru, PE. ....          | 32 |
| <b>Figura 8</b> Radiografia na projeção lateral-direita do abdome evidenciando o urólito vesical (seta) em fêmea canina, 7 anos de idade, raça Yorkshire Terrier. Centro Veterinário Jeronimo Ribeiro, Caruaru, PE. ....         | 32 |
| <b>Figura 9</b> Ultrassonografia de vesícula urinária demonstrando presença de urólito (seta) em fêmea canina, 7 anos de idade, raça Yorkshire Terrier. Centro Veterinário Jeronimo Ribeiro, Caruaru, PE. ....                   | 33 |
| <b>Figura 10</b> Ultrassonografia de vesícula urinária demonstrando o aumento espessura da parede vesical (seta) em fêmea canina, 7 anos de idade, raça Yorkshire Terrier. Centro Veterinário Jeronimo Ribeiro, Caruaru-PE. .... | 33 |
| <b>Figura 11</b> Vesícula urinária isolada da cavidade abdominal por campos de laparotomia em fêmea canina, 7 anos de idade, raça Yorkshire Terrier. ....  | 35 |
| <b>Figura 12</b> Cistotomia realizada em fêmea canina, 7 anos de idade, raça Yorkshire Terrier. ...  | 36 |
| <b>Figura 13</b> Remoção do cálculo vesical. ....  | 36 |
| <b>Figura 14</b> Cistorrafia realizada em fêmea canina, 7 anos de idade, raça Yorkshire Terrier. ....  | 37 |
| <b>Figura 15</b> Urólito vesical retirado de fêmea canina, 7 anos de idade, raça Yorkshire Terrier. ....   | 37 |

## **LISTA DE TABELAS**

|   |    |
|---|----|
| <b>Tabela 1</b> Procedimentos cirúrgicos desenvolvidos e/ou acompanhados em caninos e felinos no setor de clínica cirúrgica de pequenos animais, no Centro Veterinário Jerônimo Ribeiro, no período de 05 de Abril a 18 de Junho de 2018..... | 14 |
| <b>Tabela 2</b> Predisposição do cálculo urinário conforme gênero, raça e idade. ....   | 21 |
| <b>Tabela 3</b> Caracterização de cada urólito, aliada a possíveis predisposições. ....   | 22 |
| <b>Tabela 4</b> Opções de tratamento de urolitíase em cães.....   | 29 |
| <b>Tabela 5</b> Resultados de exames bioquímicos realizados em fêmea canina suspeita de cistolitíase. Centro Veterinário Jerônimo Ribeiro .....   | 34 |
| <b>Tabela 6</b> Resultado de eritrograma realizado em fêmea canina suspeita de cistolitíase. Centro Veterinário Jerônimo Ribeiro .....  | 34 |
| <b>Tabela 7</b> Resultado de leucograma realizado em fêmea canina suspeita de cistolitíase. Centro Veterinário Jerônimo Ribeiro .....   | 34 |

## LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

|      |                                 |
|------|---------------------------------|
| ALT  | Alanina aminotransferase        |
| AST  | Aspartato aminotransferase      |
| mg   | Miligrama                       |
| mL   | Mililitro                       |
| pH   | Potencial de hidrogênio         |
| FA   | Fosfatase alcalina              |
| UI/L | Unidade Internacional por litro |
| ®    | Marca registrada                |
| cm   | Centímetro                      |
| IV   | Intravenoso                     |
| g/dl | Gramas por decilitro            |
| %    | Porcentagem                     |
| h    | Hora                            |
| mm   | Milímetros                      |
| NaCl | Cloreto de sódio                |
| Kg   | Quilograma                      |

## Sumário

|  |    |
|--|----|
| <b>CAPÍTULO I – DESCRIÇÃO LOCAL DO ESO E ATIVIDADES REALIZADAS</b> ..... | 13 |
| <b>1 LOCAL DO ESO E CARACTERÍSTICAS</b> .....                            | 13 |
| <b>2 ATIVIDADES DESENVOLVIDAS</b> .....                                  | 13 |
| <b>CAPÍTULO II – RELATO DE CASO</b> .....                                | 15 |
| <b>1 INTRODUÇÃO</b> .....  | 15 |
| <b>2 REVISÃO DE LITERATURA</b> .....                                     | 17 |
| 2.1 Anatomia do sistema urinário .....                                   | 17 |
| 2.1.1 Rim .....  | 17 |
| 2.1.2 Pelve renal e ureter .....   | 18 |
| 2.1.3 Vesícula urinária .....  | 18 |
| 2.1.4 Uretra .....   | 19 |
| 2.2 Cistolitíase .....   | 19 |
| 2.3 Tipos de Cálculos .....  | 22 |
| 2.3.1 Estruvita .....  | 22 |
| 2.3.2 Oxalato de cálcio .....  | 23 |
| 2.3.3 Urato .....  | 24 |
| 2.3.4 Cistina .....  | 25 |
| 2.3.5 Sílica .....   | 25 |
| 2.4 Sinais Clínicos .....  | 26 |
| 2.5 Diagnóstico .....  | 26 |
| 2.6 Tratamento .....   | 28 |
| 2.7 Prevenção .....  | 30 |
| <b>3 RELATO DE CASO</b> .....  | 30 |
| <b>4 DISCUSSÃO</b> .....   | 38 |
| <b>CONSIDERAÇÕES FINAIS</b> .....  | 41 |
| <b>REFERÊNCIAS</b> .....   | 42 |

## **CAPÍTULO I – DESCRIÇÃO LOCAL DO ESO E ATIVIDADES REALIZADAS**

### **1. LOCAL DO ESO E CARACTERÍSTICAS**

O Estágio Supervisionado Obrigatório (ESO) foi realizado no Centro Veterinário Jerônimo Ribeiro, no período de 04 de abril a 18 de junho de 2018, perfazendo uma carga horária total de 405 horas, sob orientação da professora Dr<sup>a</sup> Daniela Oliveira e supervisão do médico veterinário Dr. Jerônimo José de Souza Ribeiro.

O Centro Veterinário Jerônimo Ribeiro é especializado para atendimento clínico médico e cirúrgico de caninos e felinos e fica localizado na cidade de Caruaru-PE. A equipe que compõe a clínica é formada por um médico veterinário que atua na área de clínica médica e cirúrgica de cães e gatos, uma médica veterinária que atua na área de patologia clínica, e duas médicas que atuam na área de clínica médica de cães e gatos e especialistas na área de anestesiologia e diagnóstico por imagem, respectivamente. Há também três funcionários no setor de administração, três auxiliares de veterinário e um funcionário no setor de serviços gerais. Ainda existem quatro médicos veterinários plantonistas que cuidam exclusivamente dos animais internos.

O Centro Veterinário Jerônimo Ribeiro tem sua estrutura física dividida em: Recepção, banho e tosa, três consultórios, ambulatório, laboratório de análises clínicas, sala de raio X, sala de paramentação e lavagem das mãos, sala de cirurgia, sala de internamento, almoxarifado, copa e dois banheiros.

Rotineiramente é realizada pela manhã a entrega do plantão, onde o médico veterinário plantonista transfere para o médico veterinário responsável todas as informações sobre a evolução clínica dos pacientes durante a noite. Cabe ao médico veterinário clínico a adequação do protocolo terapêutico, de acordo com as informações dadas pelo plantonista. Após a checagem do internamento dá-se início aos atendimentos previamente agendados.

O expediente da clínica se encerra com a passagem das informações dos pacientes internos para o próximo plantonista, cabendo a ele o monitoramento de cada interno.

### **2. ATIVIDADES DESENVOLVIDAS**

Durante o período do estágio na área de clínica cirúrgica de pequenos animais, foi possível acompanhar os atendimentos clínicos cirúrgicos, auxiliando diretamente o médico

veterinário responsável na realização do exame físico, na preparação de procedimentos e na coleta de material para realização de exames complementares.

Em algumas ocasiões foi permitido fazer a anamnese e o exame físico, com posterior discussão com o supervisor sobre as alterações encontradas, sugestões de exames complementares e do protocolo a ser prescrito. Foi permitido ainda participar das cirurgias como auxiliar do cirurgião, enfermeiro ou auxiliar do anestesista.

No internamento era permitido acompanhar os animais internos, realizando exame físico, administrando medicações e organizando as suítes.

Durante o período do estágio supervisionado ainda foram realizadas apresentações de temas sugeridos pelos médicos veterinários e discussão de casos clínicos acompanhados durante o expediente, sempre incentivando e motivando estudos complementares para um melhor desempenho e melhor aprendizado.

No período de estágio no setor de clínica cirúrgica no Centro Veterinário Jerônimo Ribeiro, foi possível acompanhar 79 atendimentos clínico-cirúrgicos em cães e gatos, dentre estes atendimentos, 35 foram realizados em machos e 44 atendimentos foram realizados em fêmeas. Dentre os 83 procedimentos cirúrgicos acompanhados, destacou-se a castração com 52 procedimentos (Tabela 1).

**Tabela 1 Procedimentos cirúrgicos desenvolvidos e/ou acompanhados em caninos e felinos no setor de clínica cirúrgica de pequenos animais, no Centro Veterinário Jerônimo Ribeiro, no período de 05 de Abril a 18 de Junho de 2018**

| Procedimento                            | Espécie animal |           | Total     |
|---|----------------|-----------|-----------|
|   | Canina         | Felina    |           |
| Castração                               | 36             | 16        | 52        |
| Cistorrafia                             | 1              | -         | 1         |
| Cistotomia                              | 1              | -         | 1         |
| Colocefalectomia                        | 1              | -         | 1         |
| Correção de fenda palatina              | -              | 1         | 1         |
| Correção de Otohematoma                 | 1              | -         | 1         |
| Correção de prolapso vaginal            | 1              | -         | 1         |
| Enucleação                              | 1              | -         | 1         |
| Esplenectomia                           | 1              | -         | 1         |
| Exérese de neoplasia                    | 2              | 1         | 3         |
| Laparotomia exploratória                | 1              | -         | 1         |
| Penectomia                              | -              | 1         | 1         |
| Redução de Fratura                      | 2              | 2         | 4         |
| Sepultamento de Glândula da 3º pálpebra | 1              | -         | 1         |
| Tartarectomia                           | 11             | -         | 11        |
| Uretrostomia                            | 1              | 1         | 2         |
| <b>Total</b>                            | <b>61</b>      | <b>22</b> | <b>83</b> |

## CAPÍTULO II – RELATO DE CASO

### 1. INTRODUÇÃO

De acordo com CARVALHO (2008), o sistema urinário é responsável pela eliminação de resíduos do organismo, e é formado pelo trato urinário superior, representado pelos rins e ureteres aos pares, e pelo trato urinário inferior, por vesícula urinária e uretra. Dentre as funções renais, é possível destacar a filtração sanguínea e produção de urina. A urina é direcionada aos ureteres e posteriormente à vesícula urinária. A vesícula urinária é situada ventralmente ao reto e útero e sua função é o armazenamento da urina. Com o esvaziamento vesical, a urina chega à uretra e é encaminhada para o meio externo.

O fluxo urinário pode ser comprometido por distúrbios metabólicos e obstruções. Estas últimas denominadas por urolitíase. Esta enfermidade é causada por precipitação de cristais em urina supersaturada e sua ocorrência pode levar a uma inflamação e obstrução do trato urinário (ACOSTA, 2017; ARIZA, 2012).

A urina supersaturada tem uma energia em potencial de precipitação ou uma tendência de formar sólidos dos sais dissolvidos. A cristalúria é uma consequência da supersaturação da urina e os urólitos podem ser formados se os cristais forem agregados e não-excretados. Os urólitos podem lesar o uroepitélio podendo resultar em uma inflamação do trato urinário com sinais de hematúria, polaciúria, disúria e estrangúria. Também pode predispor o animal ao desenvolvimento de uma infecção bacteriana do trato urinário (ITU) (GRAUER, 2010; TANAKA, 2009).

A urina canina é uma solução complexa, na qual os sais, como oxalato de cálcio, fosfato de amônia e magnésio, podem permanecer em solução sob condições de supersaturação (BARDELLA et al. 2007; FILHO et al, 2013). Dados coligidos de estudos realizados na Universidade de Minnessota, nos Estados Unidos, revelaram que aproximadamente 50% dos urólitos caninos são de estruvita (fosfato de amônio e magnésio), 33% são de oxalato de cálcio, 8% são de uratos, 1% de cistina, 1 % de silicato e 7% são mistos. A maioria dos urólitos em cães são encontrados na vesícula urinária ou na uretra, assim somente cerca de 5% são localizados nos rins ou nos ureteres (GRAUER, 2006).

De acordo com FOSSUM (2008), o termo urolitíase refere-se ao desenvolvimento de cálculos urinários em qualquer porção do trato urinário, que podem estar localizados desde a pelve renal até a uretra. O termo cistolitíase, refere-se à formação de cristais que se agregam em forma sólida, com formação de urólito vesical ou cálculo vesical, através de uma urina supersaturada na vesícula urinária.

Os cães de porte pequeno, como exemplo as raças Yorkshire Terrier, Shi Tzu e Lhasa Apso são mais predispostas à ocorrência de urolitíase, sendo resultado do menor volume de urina excretado e menor frequência de micção comparada aos cães de grande porte, tendo como consequência a elevação da concentração de minerais na urina (ACOSTA, 2017; RICK et al, 2017).

O diagnóstico é realizado com base na anamnese, nos sinais clínicos associados a exames complementares laboratoriais e de imagem. O tratamento para a urolitíase vesical pode ser por abordagem cirúrgica, dietética e medicamentosa, e deve ser definido a partir do cálculo presente (ARIZA, 2012; FILHO et al., 2013; GRAUER, 2010; RICK et al., 2017).

O presente trabalho tem o objetivo de realizar uma revisão de literatura sobre cistolitíase e relatar um caso dessa afecção em cadela de 7 anos de idade, da raça Yorkshire Terrier, atendida durante o estágio supervisionado obrigatório.



## **2. REVISÃO DE LITERATURA**

### **2.1. Anatomia do sistema urinário**

Os órgãos urinários estão intimamente relacionados aos órgãos reprodutores no que diz respeito ao desenvolvimento embrionário e à topografia anatômica (KÖNIG; LIEBICH, 2016). Os dois sistemas têm como base comum para sua formação o mesoderma intermediário e parte adjacente do epitélio celômico. Eles também compartilham segmentos terminais comuns, uretra (macho) e vestíbulo (fêmea). Portanto, os dois conjuntos de órgãos costumam ser descritos sob uma única rubrica, como o aparelho urogenital (DYCE et al.,2010; SISSON; GROSSMAM, 1986).

O trato urinário dos animais é composto pelos rins e ureteres, aos pares, vesícula urinária e uretra (DYCE et al.,2010; KÖNIG; LIEBICH, 2016; SISSON; GROSSMAM, 1986).

Nos animais a urina é formada nos rins, como resultado de processos como filtração, reabsorção e concentração, e coletada na pelve renal. Desta, a urina é transportada pelos ureteres para ser armazenada na vesícula urinária até ser eliminada por mecanismo reflexo, pela uretra (KÖNIG; LIEBICH, 2016).

#### **2.1.1. Rim**

A função principal dos rins é manter a composição dos líquidos corporais dentro do âmbito fisiológico. Ele remove produtos finais do metabolismo e excreta substâncias do sangue pela filtração do plasma, inicialmente obtendo um grande volume de líquidos, o ultrafiltrado (KÖNIG; LIEBICH, 2016). A função endócrina consiste na produção e liberação de dois hormônios: renina, responsável pela regulação da pressão sanguínea sistêmica, e eritropoietina, que estimula a eritropoiese, ambos sintetizados nos aparelhos justaglomerulares (DYCE et al.,2010; KÖNIG; LIEBICH, 2016).

Os rins caninos são órgãos pares de consistência firme, com formato aproximado de um grão de feijão, de coloração marrom-avermelhada, e superfície lisa (DYCE et al.,2010). Estão localizados na região sublombar, lateral a aorta e veia cava caudal, ventralmente às primeiras vértebras lombares, e são encobertos por uma cápsula fibrosa. Situam-se em posição retroperitoneal na cavidade abdominal, ou seja, fora da cavidade peritoneal, firmemente presos à parede abdominal pela fásia, vasos e peritônio (KÖNIG; LIEBICH, 2016).

O parênquima renal é envolto por uma cápsula fibrosa e é dividido em córtex e medula. O hilo renal pertence a anatomia interna do rim na qual passam artérias, veias, nervos e ureter. A origem distendida do ureter ainda dentro do rim é denominada pelve renal com formato de funil que recebe a urina pelos ductos papilares direcionando para o interior dos ureteres (SISSON; GROSSMAM, 1986).

Segundo KÖNIG e LIEBICH (2016), a unidade funcional do rim é o néfron ou também chamado túbulos renais. No cão existe um determinado número de néfrons por rim, que pode chegar até 400.000. O segmento inicial do néfron é envolvido por uma cápsula chamada de cápsula glomerular, constituindo o glomérulo. Os néfrons apresentam ainda de 3 a 4 segmentos, sendo eles o túbulo contorcido proximal, alça de Henle, túbulo contorcido distal e tubo coletor.

O rim direito é localizado mais cranialmente que o rim esquerdo, mantendo contato com o processo caudado do fígado e com o lobo lateral direito, obtendo assim estabilidade de posição, em comparação ao rim esquerdo inserido no peritônio, variando sua posição com a repleção do estômago (DYCE et al.,2010; KÖNIG; LIEBICH, 2016).

### **2.1.2. Pelve renal e ureter**

A pelve renal representa a continuação do segmento inicial do ureter, parcialmente envolvido pelo seio renal e firmemente aderido ao parênquima renal em toda extensão da região papilar (KÖNIG; LIEBICH, 2016).

O ureter é um tubo muscular, posicionado caudalmente no espaço retroperitoneal na extensão da parede corporal dorsal, que conduz a urina da pelve renal para a vesícula urinária. O comprimento do ureter varia, sendo que o ureter direito é ligeiramente mais cranial e longo, devido a localização do rim direito (KÖNIG; LIEBICH, 2016; SISSON; GROSSMAM, 1986).

Cada ureter passa caudalmente para desembocar na vesícula urinária, próximo ao colo vesical, em uma área conhecida como trígono vesical, no qual forma uma válvula eficaz que protege contra o refluxo de urina para o rim (SOUSA, 2008).

### **2.1.3. Vesícula urinária**

A vesícula urinária é um órgão musculomembranoso oco que tem a finalidade de armazenar a urina e seu tamanho e posição variam de acordo com o grau de enchimento do órgão. Quando vazia e contraída, torna-se pequena e globular, assumindo formato piriforme

e parede espessa, localizando-se no assoalho da cavidade pélvica. Em contrapartida, quando a vesícula está repleta de urina, adquire um formato de pêra, suas paredes ficam mais delgadas e distende em direção cranial e para dentro da cavidade abdominal. É dividida em: colo, que conecta à uretra, e em corpo, que possui três camadas distintas sendo elas: mucosa, muscular e serosa (FOSSUM, 2008; SISSON; GROSSMAM, 1986 ; SOUSA, 2008).

Segundo SOUSA (2008), o colo vesical continua com a uretra caudalmente e com o músculo da parede da vesícula urinária é formado um esfíncter, que é responsável por controlar a passagem de urina para dentro da uretra.

A vesícula urinária é mantida em sua posição anatômica por dois ligamentos laterais e um ligamento mediano, o qual se encontra o úraco obliterado. Na margem dos ligamentos laterais encontram-se ligamentos redondos, que são vestígios das artérias umbilicais e mantém um lúmem estreito por meio do qual certa quantidade de sangue chega até a parte cranial da bexiga (DYCE et al.,2010; KÖNIG; LIEBICH, 2016).

A mucosa é constituída por um epitélio de transição, e muito pregueada quando encontra-se vazia. No entanto, torna-se lisa à medida que fica repleta. O trígono vesical, triângulo formado pelas aberturas uretéricas e uretral, apresenta grande sensibilidade (DYCE et al.,2010; SISSON; GROSSMAM, 1986; KÖNIG; LIEBICH, 2016).

#### **2.1.4. Uretra**

A uretra tem função de acordo com o sexo do animal. Nas fêmeas ela tem a finalidade apenas excretora do sistema urinário eliminando a urina do corpo, porém nos machos atua também na excreção de urina, sêmen e secreções seminais (KÖNIG; LIEBICH, 2016).

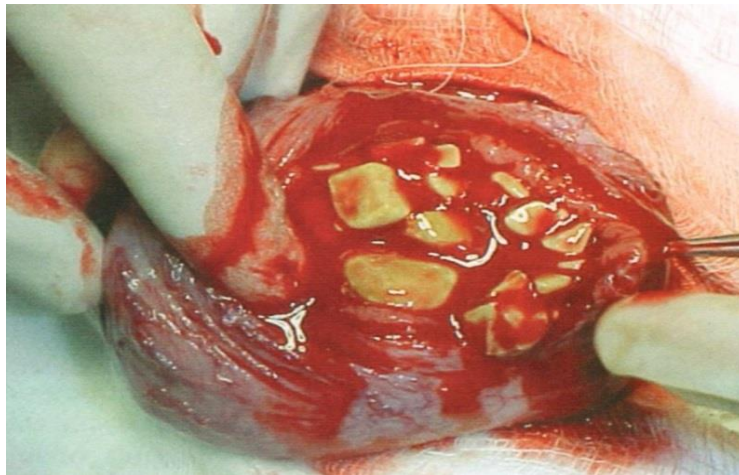
De acordo com KÖNIG e LIEBICH (2016), a uretra nas fêmeas é curta e com uma capacidade de distensão maior em relação à do macho, projetando-se caudalmente no assoalho pélvico, ventralmente aos órgãos genitais. Contudo, nos machos, a uretra apresenta dois segmentos: porção pélvica e a porção peniana, de modo que a porção pélvica ainda é subdividida em porção pré-prostática e prostática.

## **2.2 Cistolitíase**

A urolitíase é a formação de cálculos urinários a partir de cristais menos solúveis na urina, tanto em condições fisiológicas como também patológicas. No entanto, não deve ser considerada uma doença isolada do trato urinário, mas sim uma afecção multifatorial na qual fatores hereditários, congênitos ou decorrentes de processos patológicos adquiridos, como

infecção do trato urinário, podem aumentar o risco de precipitação de metabólitos da urina (JERICÓ et al, 2015). A urolitíase corresponde a cerca de 0,4 a 2 % dos casos que ocorrem em cães, na clínica de pequenos animais, sendo a terceira doença mais importante do sistema urinário dos caninos domésticos (CALDEIRA et al, 2015).

A cistolitíase (Figura 1) é uma afecção que se refere à formação de cristais que se agregam em forma sólida, chamada de urólito vesical ou cálculo vesical, através de uma urina supersaturada na vesícula urinária (FOSSUM, 2008). A grande maioria dos urólitos em cães são encontrados na vesícula urinária ou na uretra, assim somente cerca de 5% são localizados nos rins ou nos ureteres (GRAUER, 2010).



**Figura 1** Cistolitíase em um cão (OLIVEIRA, 2012).

Diversas são as condições que contribuem para cristalização de sais e formações dos urólitos, dentre elas é possível destacar: o consumo reduzido de água e o tipo de dieta do animal, concentrações de sais suficientemente altas na urina, tempo adequado no trato urinário (retenção urinária de sais e cristais), alterações metabólicas, um pH urinário favorável para a cristalização dos sais, existência de uma nucleação ou ninho sobre o qual ocorre a cristalização, e concentrações diminuídas dos inibidores de cristalização na urina (ACOSTA, 2017; GRAUER, 2010; JERICÓ et al, 2015; MACIEL, 2015; RICK et al, 2017).

Além disso, uma combinação de alimentação rica em minerais, e proteínas somadas a capacidade dos cães em produzir uma urina altamente concentrada contribuem para uma supersaturação urinária com sais. Em alguns casos, a reabsorção tubular diminuída (por exemplo cálcio, cistina, ácido úrico) ou o aumento da produção secundária à infecção bacteriana (por exemplo, íons, amônia) podem contribuir para supersaturação urinária (GRAUER, 2010).

Segundo RICK et al. (2017), existem várias teorias relativas à patogenia de formação dos cálculos urinários. Existem divergências entre autores e diferentes hipóteses

para formação dos ninhos de cristais e urólitos, porém nenhuma é aceita totalmente. Com base em estudos, sugere-se que o fator mais provável para formação de um ninho de cristal é a precipitação de uma solução supersaturada.

Na teoria de precipitação-cristalização a supersaturação da urina com sais é considerada o fator primário responsável por iniciar a formação do ninho e pelo contínuo crescimento dos urólitos. A urina canina normal é supersaturada com diversos sais. Entretanto, quanto maior concentração de sais na urina e menor eliminação, como por exemplo, na diminuição do aporte hídrico, maior é a chance de formação dos urólitos. Quanto maior a magnitude de supersaturação, maior é o potencial para ocorrência de cristalização (GRAUER, 2010; JERICÓ et al, 2015; LULICH, 2008).

Em outras teorias de formação dos cálculos urinários, relata-se que as substâncias contidas na urina podem promover ou inibir a formação de cristais. Por exemplo, na teoria da nucleação da matriz, uma substância matricial orgânica na urina promoveria a formação inicial do núcleo. Essa substância matricial pode ser albumina, globulina, mucoproteína ou uma proteína imunologicamente única. Essa substância matricial proteinácea, pode promover a cristalização ao prover a superfície onde pode ocorrer a cristalização e ao promover a ligação dos cristais entre si, o que pode aumentar a retenção urinária desses elementos (GRAUER, 2010; JERICÓ et al, 2015; LULICH et al, 2008).

Alguns urólitos vesicais têm maior predisposição por algumas raças específicas, gêneros específicos e idade específica, entretanto pode acometer qualquer sexo, idade ou raça (ACOSTA, 2017; GRAUER, 2006; MAGALHÃES, 2013; OYAFUSO et al., 2009). As Tabelas 2 e 3 demonstram algumas predisposições conforme o cálculo urinário, além de características associadas a cada um deles.

**Tabela 2** Predisposição do cálculo urinário conforme gênero, raça e idade.

| <b>Tipo de urólito</b> | <b>Predisposição sexual</b> | <b>Raças mais acometidas</b>  | <b>Idade mais comum (anos)</b> |
|------------------------|-----------------------------|---|--------------------------------|
| Cistina                | Machos (>95%)               | Dachshund, Basset Hound, Buldog inglês, Yorkshire Terrier, Rottweiler, Irish Terrier, Chihuahua, Mastiff. | 1-7                            |
| Estruvita              | Fêmeas (>80%)               | Schnauzer miniatura, Bichon Frisé, Cocker Spaniel e Poodle miniatura.                                     | 1-8                            |
| Oxalato de cálcio      | Machos (>70%)               | Schnauzer miniatura, Poodle miniatura, Yorkshire terrier, Lhasa apso, Bichon Frisé, Shih tzu              | 5-12                           |
| Silicato               | Machos (>95%)               | Pastor Alemão, Golden Retriever, Labrador Retriever, Old English Sheepdog.                                | 4-9                            |
| Urato                  | Machos (>90%)               | Dálmata, Buldogue inglês, Yorkshire Terrier, Schnauzer miniatura  | 1-4                            |

Adaptado de GRAUER (2006).

**Tabela 3** Caracterização de cada urólito, aliada a possíveis predisposições.

| <b>Tipo de Urólito</b> | <b>Densidade radiográfica</b>      | <b>pH Urinário</b> | <b>Infecção do trato urinário</b>                            |
|------------------------|------------------------------------|--------------------|--|
| Cistina                | Variável, geralmente radioluscente | Ácido              | Rara   |
| Estruvita              | Variável, geralmente radiopaco     | Neutro a alcalino  | Muito comum, especialmente as bactérias produtoras de urease |
| Oxalato de cálcio      | Muito radiopaco                    | Ácido a neutro     | Rara   |
| Silicato               | Variável, geralmente radiopaco     | Ácido a neutro     | Incomum  |
| Urato                  | Variável, geralmente radiopaco     | Ácido a neutro     | Incomum  |

Adaptado de GRAUER (2006).

### 2.3 Tipos de Cálculos

Os urólitos são classificados de acordo com sua composição mineral, como cálculos simples, mistos ou compostos. Os minerais que ocorrem com maior frequência nos cálculos vesicais são o fosfato amônio magnésiano (estruvita) e o oxalato de cálcio (OxCa) (JERICÓ et al, 2015; OYAFUSO et al., 2009). Outros são menos frequentes como por exemplo, os cálculos de urato, cistina e fosfato de cálcio. Além disso, esses urólitos vesicais ainda podem apresentar em sua composição vários minerais, caracterizando, assim, os urólitos de composição mista (CORTADELLAS, 2012).

#### 2.3.1 Estruvita

Os urólitos de estruvita (fosfato de amônio e magnésio) (Figura 2) são denominados também como cálculos urease positivos, pois podem ser causados por microrganismos dos gêneros que são produtores de urease, como *Staphylococcus*, *Proteus* e em menor escala *Pseudomonas* e *Klebsiella*. Podem se apresentar em formato esférico, elipsoide ou tetraédrico, em pequena ou grandes quantidades e diversos tamanhos. Sua incidência é maior nas fêmeas em comparação aos machos, principalmente devido à anatomia uretral da fêmea, que é mais curta e larga, proporcionando uma entrada facilitada de bactérias de forma ascendente (ARIZA, 2012; CORTADELLAS, 2012; GRAUER, 2006; JERICÓ et al, 2015).

A urease presente nas bactérias decompõe a ureia em amônia e bicarbonato. A amônia, portanto, encontra-se disponível para unir-se com o fósforo e o magnésio provocando sua precipitação. O bicarbonato aumenta o pH urinário e diminui a solubilidade desses três minerais combinados. Além disso, a amônia exerce um efeito irritante local e facilita a

formação de uma matriz orgânica, que atua como núcleo de cristalização (CORTADELLAS, 2012; GRAUER, 2006; JERICÓ et al, 2015).



**Figura 2** Aspecto do cálculo de estruvita (GRAUER, 2006).

### **2.3.2 Oxalato de cálcio**

Os urólitos de oxalato de cálcio (Figura 3) são observados com maior frequência nos machos e uma menor incidência nas fêmeas, possivelmente pela ação protetora exercida pela redução da excreção urinária de oxalato e do aumento de citrato oriundas da ação de estrógenos, considerados inibidores de cristalização. Esses cálculos normalmente são radiopacos e na maioria das vezes pequenos e múltiplos, localizados na vesícula urinária (CORTADELLAS, 2012; JERICO et al., 2015).

Nos cães com urolitíase de oxalato de cálcio a hiper calciúria é um achado comum. O mecanismo exato dessa calciúria, é todavia, desconhecido, embora pelo menos um desses mecanismos deva estar presente: aumento da absorção intestinal, excessiva excreção renal devida a reabsorção tubular e/ou aumento da absorção óssea. Além disso, outro fator importante é a presença de inibidores de cristalização, como por exemplo citrato, magnésio, pirofosfato, glicosaminoglicanos, mucoproteína, entre outros (CORTADELLAS, 2012; JERICO et al., 2015).

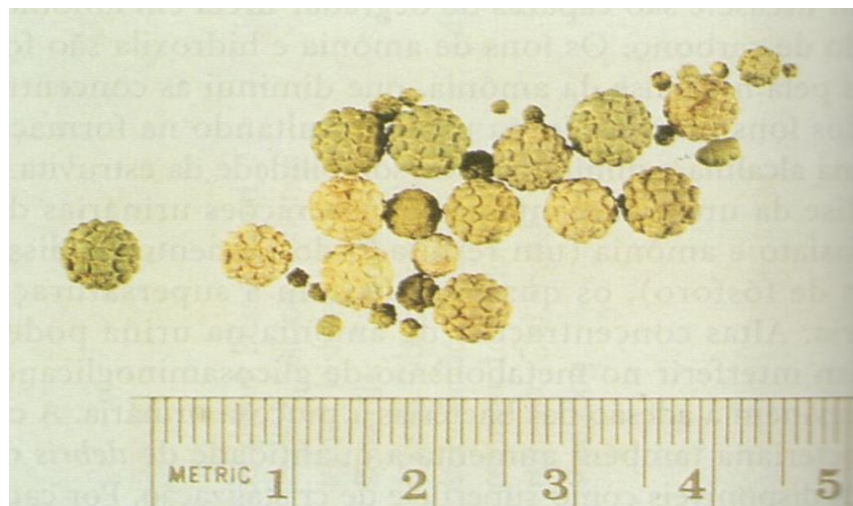


**Figura 3** Aparência dos cálculos de oxalato de cálcio (GRAUER, 2006).

### 2.3.3 Urato

O ácido úrico é um produto de degradação sucessiva do metabolismo de ribonucleotídeos das purinas. O termo urato inclui os urólitos de ácido úrico, urato de amônio (Figura 4), e outros sais do ácido úrico (sódio, cálcio e sal de cálcio-amônio). Em geral, esses cálculos são pequenos, arredondados ou ovoides, de coloração verde-amarronzada e na maioria das vezes múltiplos (JERICÓ et al., 2015).

No caso dos cálculos de urato não há uma razão metabólica que explique sua maior ocorrência nos machos; Talvez as fêmeas os eliminem por micção sem que sejam detectado pelos proprietários, enquanto provocam sinais evidentes de obstrução uretral nos machos (CORTADELLAS, 2012).



**Figura 4** Aparência dos cálculos de urato (GRAUER, 2006).



### 2.3.4 Cistina

A cistonúria é um distúrbio hereditário do transporte tubular renal, e é a provável causa primária dos urólitos de cistina. Esses costumam ser pequenos, múltiplos e de coloração vermelho-amarronzado e são mais frequentemente observados em cães machos (GRAUER, 2006; JERICÓ et al, 2015).

De acordo com CORTADELLAS (2012) este defeito cursa com o aumento da excreção urinária de diversos aminoácidos, mas é a cistina que se supersatura na urina, precipitando, especialmente em meio ácido, formando assim, os urólitos de cistina (Figura 5).



**Figura 5.** Aparência dos cálculos de cistina (GRAUER, 2010).

### 2.3.5 Sílica

O silício, um elemento químico essencial para formação de alguns tecidos, é consumido em pequenas quantidades na dieta e eliminado através da urina, sem causar danos. Os cálculos de silício (Figura 6), frequentemente, mas nem sempre, apresentam um formato esférico com projeções laterais. São poucos frequentes e acometem em sua maioria cães machos. O fator etiológico chave para o problema é o aumento da ingestão de silicatos, seja por consumo dietético (fonte vegetal), ambiental (através da água) ou farmacológico, através do uso de antiácidos (CORTADELLAS, 2012; GRAUER, 2006; JERICÓ et al., 2015).



**Figura 6** Aparência dos típica dos urólitos de sílica (GRAUER, 2006).

## 2.4 Sinais Clínicos

Os sinais clínicos da urolitíase variam de acordo com o número, tipo e localização dos urólitos no trato urinário (FILHO et al, 2013; GRAUER, 2010; JERICÓ et al, 2015). Alguns pacientes são assintomáticos e a presença de cálculos se detecta de forma acidental no transcorrer dos testes para diagnóstico de outras afecções. Outros, no entanto, apresentam sinais ou alterações características (CORTADELLAS, 2012).

A maioria dos urólitos são localizados na vesícula urinária, portanto os sinais clínicos de cistite, como por exemplo a hematúria, polaciúria e disúria e estrangúria são geralmente observados e ocorrem devido ao fato dos urólitos lesar o uroepitélio resultando em inflamação do trato urinário (CALDEIRA et al., 2015; GRAUER, 2006; RICK et al, 2017).

A irritação da mucosa é relativamente grave em cães com urólitos com superfícies irregulares, em oposição ao que se observa nos urólitos lisos e solitários. Ocasionalmente, em caso de cálculos maiores, a vesícula urinária ou a uretra podem romper em decorrência de uma obstrução parcial ou total e resultar em efusão abdominal ou acúmulo de fluidos no tecido subcutâneo perineal e azotemia pós renal (FILHO et al, 2013; GRAUER, 2006).

## 2.5 Diagnóstico

A cistolítase canina é geralmente diagnosticada baseando-se na combinação do histórico do animal (anamnese), sinais clínicos, exame físico, exames laboratoriais (urinálise, hemograma e perfil bioquímico) e exames radiográfico e ultrassonográfico para diferenciação

dos urólitos e de infecções do trato urinário, neoplasias, pólipos, coágulos sanguíneos e anomalias urogenitais (ACOSTA, 2017; GRAUER, 2010; MAGALHÃES, 2013).

A anamnese deve ser realizada de forma detalhada, coletando o maior número de informações relacionadas ao caso, e avaliando possíveis predisposições à ocorrência de cálculos, bem como o histórico de afecções do trato urinário. Ao exame físico deve ser realizada a palpação, na qual o animal pode apresentar bexiga repleta, túrgida, sensível e algia à palpação renal (ACOSTA, 2017). Segundo RICK et al. (2017), em alguns casos os urólitos vesicais podem ser detectados durante a palpação retal ou abdominal em alguns cães, entretanto, uma bexiga em acentuada repleção ou com inflamação e espessamento da parede pode obscurecer a presença de pequenos cálculos.

A urinálise e a cultura urinária são exames necessários para auxiliar na confirmação de cálculos vesicais e identificar fatores predisponentes (CORTADELLAS, 2012). A urina pode ser coletada durante a micção, através de cateterização ou por cistocentese. A urinálise deve ser realizada o mais rápido possível após a colheita da urina. De acordo com GRAUER (2010), a cistocentese é o método preferível para a colheita da urina, pois diminuem a chance de contaminação da amostra pela uretra ou pelo trato genital.

A análise da urina permite identificar a presença de cristais, que muitas vezes indica quadros inflamatórios do trato urinário, demonstrando piúria, hematúria, proteinúria, bacteriúria e aumento da quantidade de células epiteliais. Além disso, a urinálise reflete o pH urinário, que é influenciado pela dieta e por infecções, sugerindo o tipo de cálculo presente. A cultura microbiológica da urina deve ser realizada para avaliar qualquer possível infecção urinária concomitante à urolitíase (ACOSTA, 2017).

No hemograma pode-se encontrar leucocitose quando houver infecção do trato urinário ou pielonefrite (ACOSTA, 2017; MAGALHÃES, 2013). A bioquímica sérica é capaz de oferecer informações sobre alterações subjacentes responsáveis pela formação do urólito (hipercalcemia, alteração hepática) e da função renal em pacientes com nefrolitíase ou quadros obstrutivos como por exemplo: azotemia, hipercalemia, hiperfosfatemia e acidose metabólica (CORTADELLAS, 2012; GRAUER, 2010; LULICH et al., 2008).

Exames de imagem como a radiografia e ultrassonografia tem como principal objetivo verificar a presença, a localização, o número e o tamanho, a densidade e o formato do urólito (LULICH et al., 2008; FILHO et al., 2013). De acordo com GRAUER (2006), a radiografia simples e ultrassonografia usualmente confirmam a presença de urocistólitos, a menos que esses cálculos não sejam radiopacos ou muito pequenos. E acrescenta que a cistografia de duplo contraste é uma ferramenta mais sensível para detectar os urólitos vesicais.

A endoscopia urológica também é um método indicado para o diagnóstico de cistolitíase. Através da cistoscopia transuretral é possível identificar a presença e a localização dos urólitos, que geralmente são encontrados na vesícula urinária e na uretra (FOSSUM, 2008). De acordo com MAGALHÃES (2013), a cistoscopia abdominal é também um método eficaz para se diagnosticar os cálculos vesicais, no entanto devido ao seu alto custo e a necessidade de experiência do cirurgião tem sido deixado de lado como método diagnóstico e mais utilizada com fins terapêuticos.

Os urólitos podem ser obtidos após micção espontânea, expulsão mediante uroidropropulsão, aspiração mediante cateterização uretral ou por cistotomia cirúrgica. Esse material deve ser enviado a laboratórios especializados para realizar análises qualitativas e quantitativas desses cálculos (CORTADELLAS, 2012). De acordo com OYAFUSO et al. (2015), a análise qualitativa não permite a determinação percentual dos diversos minerais presentes, por outro lado, os métodos físicos (análise quantitativa), permitem uma maior exatidão na identificação e quantificação das substâncias e disposição dentro dos cálculos.

## **2.6 Tratamento**

Os princípios gerais do tratamento para urolitíase é a desobstrução uretral e descompressão da vesícula urinária quando necessário. Isso pode ser feito utilizando-se cateter de pequeno calibre, cistocentese ou através de hidropulsão. A fluidoterapia também deve ser instituída ao paciente para restaurar o equilíbrio hidroeletrólítico em casos de azotemia pós-renal (GRAUER, 2010).

De acordo com LULICH (2008), o tratamento clínico da urolitíase tem como objetivo promover a dissolução ou interromper o crescimento dos cálculos urinários. Para a terapia ser eficaz, é necessário induzir a subsaturação da urina com cristalóides calculogênicos. A conduta clínica diminui a concentração de sais calculogênicos na urina, promove um aumento da solubilidade do sal na urina e aumenta o volume urinário, produzindo-se assim, uma urina com uma concentração mais baixa de sais calculogênicos. Além disso, a modificação na dieta é um método disponível para redução da quantidade de cristalóides calculogênicos na urina. A indução da diurese é o método comum de elevar o volume urinário e esse aumento promove benefícios na dissolução clínica dos cálculos de estruvita. O tratamento clínico não é eficiente contra cálculos de oxalato de cálcio e sílica (FILHO et al, 2013; GRAUER, 2006; SOUSA, 2008).

A dissolução medicamentosa e dietética pode ser feita em determinados urólitos, como estruvita, urato e cistina (Tabela 4). Por outro lado, na presença de cálculos grandes, infecção

urinária ou obstruções, a melhor opção é a cistotomia principalmente em associação à ocorrência de oxalato de cálcio, fosfato de cálcio e silicato, que consiste na remoção manual dos cálculos através do procedimento cirúrgico invasivo (ACOSTA, 2017).

**Tabela 4** Opções de tratamento de urolitíase em cães

| <b>Tipo de Urólito</b> | <b>Opções de tratamento</b>  |
|------------------------|--|
| Estruvita              | Remoção cirúrgica ou dissolução, Hill's diet s/d, inibidor de urease, manter pH<6,5, Densidade urinária 1.020. |
| Oxalato de cálcio      | Remoção cirúrgica.   |
| Urato                  | Remoção cirúrgica ou dissolução Hill's diet u/d, Alupurinol, Controle da Infecção do trato urinário.           |
| Silica                 | Remoção cirúrgica.   |
| Cistina                | Remoção cirúrgica ou dissolução, Hill's diet u/d, N-(2-mercaptopropionil)-Glicina.                             |

Adaptado de GRAUER (2006).

A escolha entre a remoção cirúrgica e a dissolução médica nem sempre está suficientemente clara. As desvantagens da cirurgia incluem a necessidade de anestesia, o caráter invasivo do procedimento, a possibilidade de remoção incompleta dos urólitos e a persistência das causas subjacentes. Por outro lado, existem vantagens do procedimento cirúrgico que incluem o fato de que o tipo do urólito pode ser definitivamente diagnosticado e quaisquer anormalidades anatômicas concomitantes ou predisponentes (úrico remanescente, pólipos vesicais) podem ser corrigidas (GRAUER, 2010; TANAKA, 2009). Adicionalmente à dissolução medicamentosa dos urólitos, o esvaziamento através de uroidropropulsão ou a obtenção do urólito via cateter podem ser utilizados para remover os urólitos vesicais de tamanho pequeno a moderado em alguns animais (CORTADELLAS, 2012; LULICH, 2008).

A detecção de urólitos não é, por si só, uma indicação para a cirurgia (FILHO et al, 2013; TANAKA, 2009). Os candidatos cirúrgicos englobam os pacientes com obstrução ao fluxo de saída urinário induzida pelo cálculo urinário que não possa ser corrigida por técnicas não cirúrgicas. O procedimento cirúrgico também deve ser considerado em cães com urólitos refratários à terapia clínica dos cálculos de oxalato de cálcio e sílica, por exemplo, ou aqueles urólitos que apresentem tamanho muito grande para serem eliminados (LULICH, 2008).

A cistotomia deve ser realizada para a remoção de cálculos císticos e uretrais, identificação e biópsias de massas, reparação de ureteres ectópicos ou avaliação de infecção do trato urinário resistente a tratamento (GRAUER, 2010).

A técnica cirúrgica consiste em realizar uma incisão na linha mediana retroumbilical para abordar a vesícula urinária. Em machos caninos, a incisão tem início no umbigo e se encurva ao lado do prepúcio nos machos (SLATTER, 2007). A bexiga é localizada, elevada e isolada do resto da cavidade abdominal, colocando campos de laparotomia umedecidos

abaixo dela para minimizar a contaminação abdominal. Coloca-se suturas permanentes no ápice da bexiga e trígono para facilitar a manipulação. O ponto de incisão para cistotomia e remoção dos cálculos vesicais é efetuado na área mais avascular e conveniente da bexiga, a face dorsal ou ventral. Opcionalmente, antes de realizar a incisão, a bexiga pode ser esvaziada pela inserção de um cateter borboleta e aspiração da urina com uma válvula de três vias. Após incisão é realizada a inspeção da bexiga e localização dos cristólitos. Os cálculos podem ser removidos com curetas, pinças ou outros instrumentos projetados para a remoção das concreções. As concreções devem ser encaminhadas para análise quantitativa do conteúdo mineral (FOSSUM, 2008; OLIVEIRA, 2012; TANAKA, 2009).

A oclusão impermeável da bexiga fica assegurada pelo padrão de sutura utilizando-se um padrão de aposição simples ou de dupla camada, ou padrões de suturas invertidas, utilizando material absorvível. A utilização de fios de sutura inabsorvíveis é contraindicada em vias urinárias, pois podem causar uma maior reação inflamatória local e predispor a formação de novos urólitos (OLIVEIRA, 2012). Um fechamento aposicional de camada simples é suficiente, se a parede da bexiga for espessada. Mesmo em bexigas normais, um padrão de sutura aposicional de camada única (simples contínua ou simples interrompida) é geralmente adequado (FOSSUM, 2008; SLATTER, 2007).

## **2.7 Prevenção**

As recidivas após terapia médica ou cirúrgica podem ocorrer e são imprevisíveis. Elas variam de acordo com os métodos utilizados para dissolução dos cálculos e se houve alguma falha em remover todos urólitos do trato urinário durante procedimentos cirúrgicos, além da persistência ou de recidivas de infecções do trato urinário. A colaboração do proprietário e o seguimento correto da terapia clínica ou dos cuidados pós-cirúrgicos influencia de forma direta na ocorrência de recidivas e melhoram o prognóstico da afecção (RICK et al., 2017).

A prevenção da ocorrência de urólitos é baseada em promover a diurese, através da maior ingestão de água, aumentando a solubilidade e, com isso, reduzir a concentração de cristaloides na urina. O tratamento de possíveis infecções do trato urinário também é importante. Além disso, é recomendável sugerir aos tutores dos animais que introduzam uma dieta apropriada para evitar a formação dos urólitos (ACOSTA, 2017; GRAUER 2010).

## **3. RELATO DE CASO**

No dia 30 de abril de 2018 foi atendida no Centro Veterinário Jerônimo Ribeiro, uma fêmea da espécie canina, de 7 anos de idade, da raça Yorkshire Terrier, pesando 7,2 kg, chamada Babi, que foi encaminhada de outra clínica veterinária. Durante a realização da consulta clínica, o proprietário relatou que o animal apresentava um quadro de incontinência urinária e hematúria há cerca de uma semana, urinando com maior frequência, sem êmese e diarreia. Diante da queixa relatada pelo tutor do animal, as suspeitas iniciais eram de infecção urinária, cistite e urolitíase, já que estes sinais são comuns nestes casos.

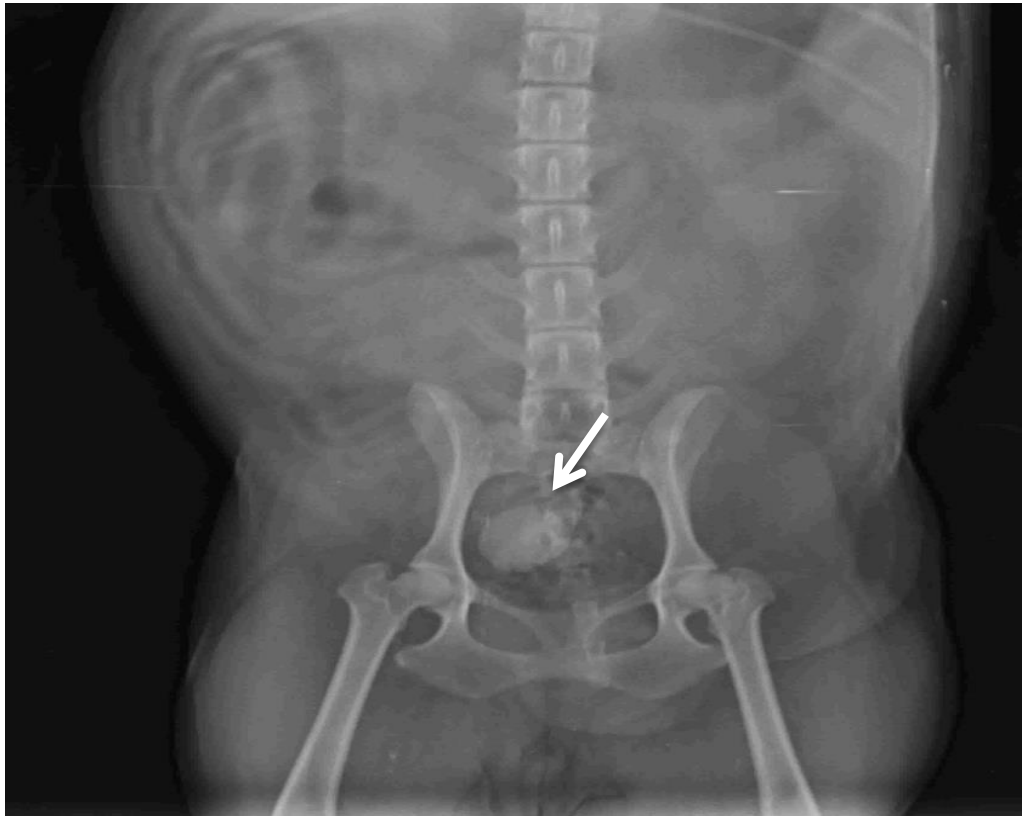
Durante a anamnese foram colhidas algumas informações pertinentes ao animal que foram de fundamental importância para auxiliar no diagnóstico. A paciente estava com protocolo vacinal e vermífugo em dia, não apresentava histórico de doença anterior, fezes normais e urina com coloração avermelhada. A alimentação do animal era a base de comida caseira, constituída de arroz, frango, carne bovina, macaxeira, queijo, batata doce, e também ração.

Ao exame físico, o animal apresentou mucosas normocoradas, sem alteração nas ausculta cardíaca e pulmonar e linfonodos sem alteração. A temperatura retal foi aferida, e estava dentro da normalidade para a espécie. Durante a palpação da região abdominal, não foi observada nenhum tipo de alteração.

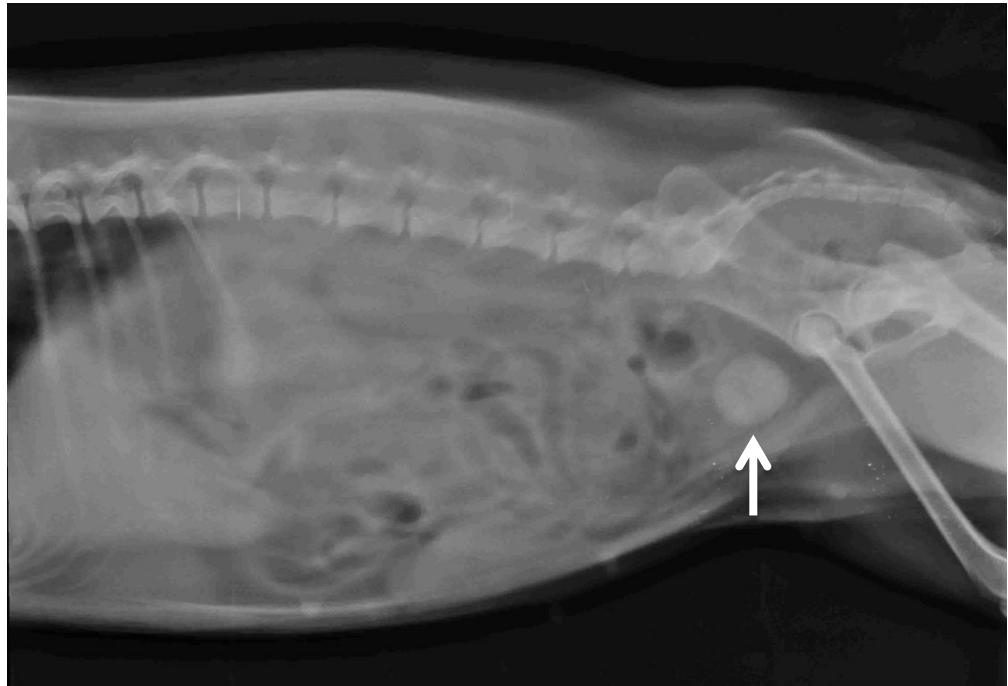
A princípio foram solicitados exames de sangue, bioquímico, exames de imagem como a radiografia em duas projeções da região do abdome e a ultrassonografia abdominal, a fim de elucidar e chegar a um diagnóstico definitivo. A venopunção foi realizada e o material foi encaminhado para o laboratório de análises clínicas. Em seguida, o animal foi encaminhado para a sala de raio X, onde foi realizada radiografia e posteriormente foi encaminhada para realização da ultrassonografia.

Não foi possível realizar os exames de urinálise e a urocultura. Pois a paciente canina da raça Yorkshire Terrier, estava urinando com maior frequência e na tentativa de colheita da amostra de urina através de cistocentese guiada por ultrassom, não houve quantidade suficiente para a realização desses exames.

Ao exame radiográfico, nas projeções ventro-dorsal (Figura 7) e lateral-direita (Figura 8) do abdome, foi possível verificar uma estrutura radiopaca na região da vesícula urinária, característico de urólito vesical.



**Figura 7** Radiografia na projeção ventro-dorsal do abdome, evidenciando o urólito vesical (seta) em fêmea canina, 7 anos de idade, raça Yorkshire Terrier. Centro Veterinário Jeronimo Ribeiro, Caruaru, PE.

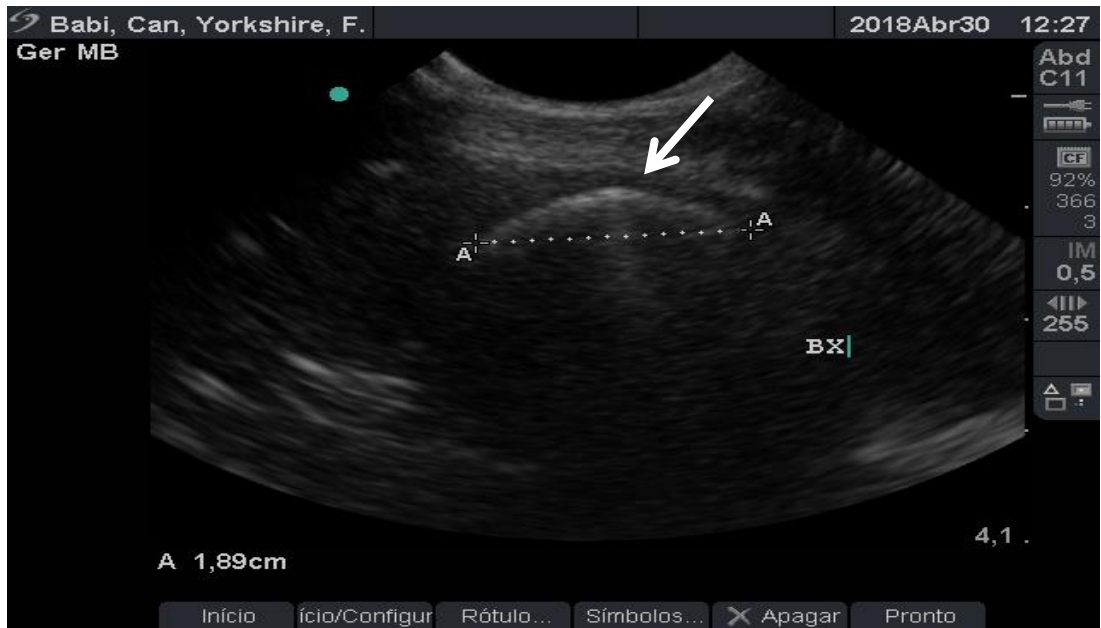


**Figura 8** Radiografia na projeção lateral-direita do abdome evidenciando o urólito vesical (seta) em fêmea canina, 7 anos de idade, raça Yorkshire Terrier. Centro Veterinário Jeronimo Ribeiro, Caruaru, PE.

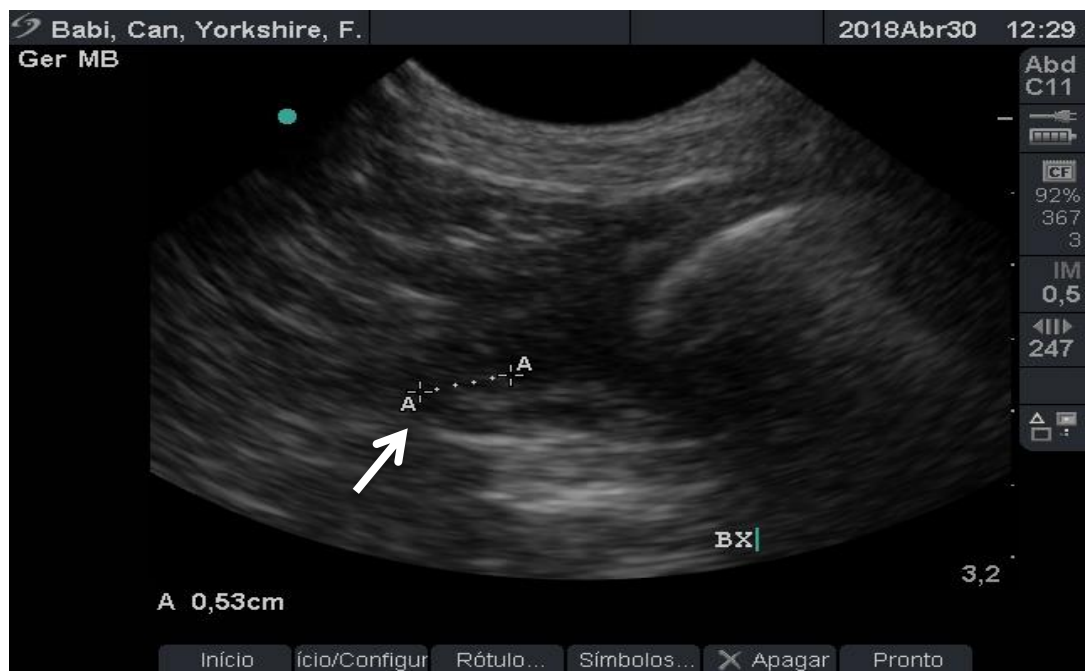
Ao exame ultrassonográfico, a vesícula urinária encontrava-se pouco distendida, apresentando conteúdo anecóico em seu interior, com sedimentos ecoflutuantes e cálculo



medindo (1,89 cm) (Figura 9). A parede do órgão apresentava espessura aumentada e aspecto regular (0,53 cm) (Figura 10). Concluiu-se que os sinais ultrassonográficos da bexiga eram compatíveis com cálculo vesical e cistite.



**Figura 9** Ultrassonografia de vesícula urinária demonstrando presença de urólito (seta) em fêmea canina, 7 anos de idade, raça Yorkshire Terrier. Centro Veterinário Jeronimo Ribeiro, Caruaru, PE.



**Figura 10** Ultrassonografia de vesícula urinária demonstrando o aumento espessura da parede vesical compatível com inflamação parietal vesical (seta) em fêmea canina, 7 anos de idade, raça Yorkshire Terrier. Centro Veterinário Jerônimo Ribeiro, Caruaru-PE.

Com base nos exames ultrassonográfico e radiográfico foi confirmada a cistolitíase. Assim, foi indicada a cistotomia para a remoção do cálculo.

Os exames complementares realizados no mesmo dia do atendimento não revelaram nenhuma alteração no perfil bioquímico (Tabela 5). Os resultados do eritrograma (Tabela 6) e do leucograma (Tabela 7) também se encontravam no padrão de normalidade para espécie.

**Tabela 5** Resultados de exames bioquímicos realizados em fêmea canina suspeita de cistolitíase.

| <b>Exames</b>    | <b>Resultado</b> | <b>Valores de Referência*</b> |
|------------------|------------------|-------------------------------|
| ALT UI/L         | 42,0             | 10,0 a 88,0                   |
| AST UI/L         | 36,0             | 10,0 a 88,0                   |
| Albumina g/dL    | 2,7              | 2,60 a 3,30                   |
| Creatinina mg/dL | 1,3              | 0,6 a 1,6                     |
| FA UI/L          | 68,0             | 20 a 150                      |
| Ureia mg/dL      | 47,0             | 16 a 75,2                     |

Centro Veterinário Jerônimo Ribeiro, Caruaru, PE.

\*MEYER et al., 1995.

**Tabela 6.** Resultado de eritrograma realizado em fêmea canina suspeita de cistolitíase.

| <b>Eritrograma</b> | <b>Resultado</b>                       | <b>Valores de Referência*</b>               |
|--------------------|--|---|
| HE                 | 8,4, x 10 <sup>6</sup> mm <sup>3</sup> | 5,0 - 8,5 x 10 <sup>6</sup> mm <sup>3</sup> |
| HT                 | 56,0 %                                 | 37.0 - 55.0 %                               |
| HB                 | 18,0 g/dl                              | 12.0 - 18.0 g/dl                            |
| CHMC               | 33,4 g/dl                              | 30.0 - 36.9 g/dl                            |
| VCM                | 67,2 fL                                | 65.0 - 78.0 fL                              |

Centro Veterinário Jerônimo Ribeiro, Caruaru, PE.

\*MEYER et al., 1995.

**Tabela 7.** Resultado de leucograma realizado em fêmea canina suspeita de cistolitíase.

| <b>Leucograma</b>   | <b>Resultado relativo/ absoluto</b> | <b>Valores de referência* relativo/absoluto</b> |
|---------------------|-------------------------------------|---|
| Leucócitos Totais   | 13.700 / mm <sup>3</sup>            | 6.000 - 17.000 mm <sup>3</sup>                  |
| Mielócitos          | -                                   | -   |
| Metamielócitos      | -                                   | -   |
| Bastonetes          | 01% / 300 mm <sup>3</sup>           | 00 - 03% / 0 - 540 mm <sup>3</sup>              |
| Segmentados         | 71% / 11.450 mm <sup>3</sup>        | 60 - 77% / 3.000 - 11.500 mm <sup>3</sup>       |
| Eosinófilos         | 500 mm <sup>3</sup>                 | 02 - 10% / 100 - 1.250 mm <sup>3</sup>          |
| Linfócitos          | 25% / 1.000 mm <sup>3</sup>         | 12 - 30% / 1000 - 4.800 mm <sup>3</sup>         |
| Linfócitos Atípicos | -                                   | 0% / 0 mm <sup>3</sup>                          |
| Monócitos           | 03% / 200 mm <sup>3</sup>           | 03 - 10% / 150 - 1.350 mm <sup>3</sup>          |
| Basófilos           | -                                   | 00 - 01% / 0 - 170 mm <sup>3</sup>              |

Centro Veterinário Jerônimo Ribeiro, Caruaru, PE.

\*MEYER et al., 1995.

Após a análise dos resultados do hemograma e perfil bioquímico, a cirurgia foi marcada para o dia 02 de maio de 2018. No dia da cirurgia a paciente foi submetida a jejum de 8 horas para alimentos sólidos e hídrico de 2 horas, e foi encaminhada para o internamento

para aguardar a realização do procedimento cirúrgico. Foi realizada uma tricotomia ampla do campo operatório. Logo após, foi realizada a medicação pré-anestésica utilizando acepromazina 0,2%, 0,03 mg/kg IM e tramadol 50mg/ml, 2 mg/kg IM. O animal foi submetido à fluidoterapia endovenosa com solução de NaCl 0,9 %.

Após a tranquilização da paciente, a mesma foi submetida à indução anestésica utilizando propofol 1%, 3mg/kg IV, e encaminhada para bloco cirúrgico onde foi entubada, posicionada em decúbito dorsal e preparada para o início do procedimento. O protocolo anestésico utilizado para manutenção do plano anestésico da paciente foi a anestesia inalatória com isoflurano, associado a ketamina 0,3 ml, fentanila 3,5 ml e lidocaína 7,5 ml em 500 ml de solução de NaCl 0,9 %, mantidos em bomba de infusão em uma perfusão de 10 ml/kg/h. Durante todo período cirúrgico, a paciente foi avaliada pelo médico anestesista, com auxílio de equipamentos de monitoração multiparamétrica.

O cirurgião, juntamente com o seu auxiliar, fizeram a organização da mesa e dos instrumentais cirúrgicos. Logo após, realizaram a antissepsia do campo operatório com clorexidine degermante 2% e álcool 70%. Em sequência foi colocado o pano de campo fenestrado na região a ser abordada e fixação com pinças Backhaus.

A técnica operatória consistiu em realizar uma incisão na linha mediana caudal do abdômen, a partir da cicatriz umbilical com a utilização do bisturi. Foi realizada divulsão com tesoura de Metzemaum até o acesso à linha alba.

A vesícula urinária foi localizada, elevada e isolada do resto da cavidade abdominal, colocando campos de laparotomia abaixo dela para minimizar possíveis contaminações (Figura 11). Então, foi realizada a cistotomia (Figura 12) na face avascular dorsal da bexiga com auxílio do bisturi. Em seguida, foi realizada a inspeção da bexiga e posterior remoção do urólito vesical (Figura 13).



**Figura 11** Vesícula urinária isolada da cavidade abdominal por campos de laparotomia em fêmea canina, 7 anos de idade, raça Yorkshire Terrier.



**Figura 12** Cistotomia realizada em fêmea canina, 7 anos de idade, raça Yorkshire Terrier.

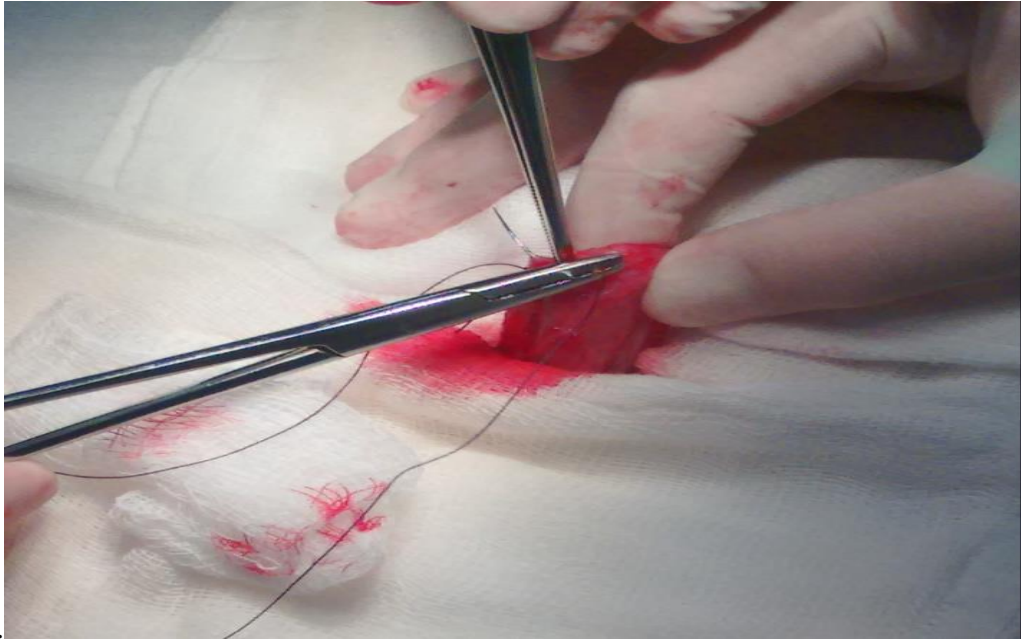


**Figura 13** Remoção do cálculo vesical.

Logo após a retirada do cálculo foi realizada a cistorrafia (Figura 14) utilizando fio absorvível (Poliglactina, 3-0) em padrão de sutura simples contínuo. A vesícula urinária foi reposicionada a sua posição anatômica e foi realizada a síntese de linha alba com fio sintético Nylon 2-0 no padrão de sutura simples contínuo e a síntese de pele com fio sintético Nylon 2-



0, no padrão de sutura Wolf. O cistólito retirado (Figura 15) foi condicionado em recipiente e encaminhado para o laboratório de análises específicas com o objetivo de identificar a composição do mesmo.



**Figura 14.** Cistorrafia realizada em fêmea canina, 7 anos de idade, raça Yorkshire Terrier.



**Figura 15** Urólito vesical retirado de fêmea canina, 7 anos de idade, raça Yorkshire Terrier.

Após a cirurgia, a paciente foi mantida internada por mais um dia no centro veterinário, onde recebeu os cuidados dos médicos veterinários, bem como as medicações: 0,3 ml de tramadol (analgésico) IV a cada 12 horas, 1,1 ml de ceftriaxona (antibiótico), IV a cada

12 horas e 0,03 ml de meloxicam (anti-inflamatório) IV a cada 24 horas. No dia seguinte, a paciente foi reavaliada, e não foi observado nenhuma alteração.

Como recomendações médicas, os tutores do animal foram orientados a utilizar no animal roupa cirúrgica até a retirada dos pontos, realizar limpeza da ferida cirúrgica e curativo diário e repouso. Com relação à alimentação, foi indicada a restrição da dieta caseira e da oferta de petiscos, e a adoção de uma dieta com ração balanceada com níveis de minerais e proteínas em níveis considerados adequados. Foram sugeridas aos proprietários do animal diversas marcas de ração consideradas adequadas para o tratamento e prevenção das urolitíases, como por exemplo as rações da linha Hill's diet s/d<sup>®</sup> e Royan Canin Urinary<sup>®</sup>. Além disso, aumentar a disponibilidade de água na residência, colocar mais bebedouros em locais estratégicos para favorecer o aumento do consumo de água.

Para o tratamento em casa, foram prescritos Agemoxi 250 mg, via oral (meio comprimido a cada 12h por 10 dias); Flamavet 0,5 mg, via oral (1 comprimido a cada 24h por 5 dias); e Cronidor 12 mg, via oral (1 comprimido a cada 12h por 10 dias). Para uso externo foi prescrito Furanil Spray, para aplicar em região da ferida cirúrgica a cada 24h até cicatrização.

Após nove dias, o animal retornou para retirada dos pontos. Na reavaliação geral do paciente, ela apresentou-se em um bom estado. Após vinte e três dias da realização da cirurgia, foi obtido o resultado da análise do cálculo vesical, onde foi concluído que o urólito removido tinha forma arredondada, dimensão 1,5 X 1,5 cm, de coloração marrom, consistência pétrea e superfície rugosa, pesando 3,7 gramas. A constituição química do urólito analisado foi mista, ou seja, apresentou uma composição de estruvita (amônio e magnésio) e oxalato de cálcio. O resultado da análise dos cálculos foi enviado aos proprietários do animal e reforçada a importância do tratamento e adoção da dieta adequada pra evitar recidivas e complicações maiores.

#### **4. DISCUSSÃO**

Os sinais clínicos evidenciados pela paciente canina, da raça Yorkshire Terrier, como a incontinência urinária, poliúria e hematúria são compatíveis com cistite e inflamações do trato urinário (GRAUER, 2006). De acordo com RICK et al. (2017), GRAUER (2006) e CALDEIRA et al. (2015) a maioria dos urólitos em cães são localizados na bexiga e estão associados a quadros de cistite, gerando sinais de hematúria, polaciúria e disúria-estrangúria, devido à irritação intensa da mucosa.

Neste caso foi realizado o exame radiográfico simples com duas projeções da região do abdome e ultrassonografia abdominal, os quais se mostraram suficientes para identificação do urocistólito e para confirmação da cistolitíase. Os exames radiográficos e ultrassonografia são métodos para a verificação da presença de urólitos, podendo diagnosticar a localização, quantidade, dimensões, densidade e forma, de acordo com LULICH (2008) e FILHO et al. (2013).

CORTADELLAS (2012) afirma que exames como a urinálise e a urocultura são necessários para auxiliar no diagnóstico e identificar fatores predisponentes da urolitíase vesical. No entanto, não foi possível realizar esses exames, pois a paciente canina estava urinando com uma frequência muito grande, e na tentativa de colheita através do método de cistocentese guiada por ultrassom, não havia quantidade suficiente de urina para a realização dos exames. De acordo com ACOSTA (2017), a análise da urina e a cultura microbiológica são de fundamental importância para auxiliar o diagnóstico da urolitíase, uma vez que permitem identificar a presença de cristais na urina e revelar possíveis quadros inflamatórios e infecciosos do trato urinário.

De acordo com LULICH (2008), CORTADELLAS (2012) e GRAUER (2010), é imprescindível a realização do perfil bioquímico e hemograma completo para avaliar função renal e hepática e identificar possíveis alterações sistêmicas no animal. No caso relatado foi realizado o hemograma completo e o perfil bioquímico, porém os resultados desses exames não revelaram nenhum dado sugestivo de alterações renais e hepáticas, se encontrando dentro do padrão de normalidade para espécie.

No caso relatado a remoção do urólito gerou a resolução rápida de sinais clínicos, evitando obstrução urinária e possibilitou a identificação do tipo de cálculo por análise quantitativa. Não ocorreu as possíveis desvantagens descritas por TANAKA (2009) e GRAUER (2010) para a cistotomia decorrentes da anestesia, da cirurgia e da remoção incompleta dos urólitos.

O cálculo removido foi encaminhado para análise, revelando a composição de oxalato de cálcio e estruvita (fosfato de amônio e magnésio). De acordo com OYAFUSO et al. (2009), os cálculos devem ser enviados para laboratórios especializados e deve ser realizado a análise quantitativa dos urólitos para identificar sua composição mineral. E os urólitos mais comuns na medicina de pequenos animais são os de estruvita e oxalato de cálcio.

A decisão pela intervenção cirúrgica para retirada do cálculo foi a escolha mais adequada, visto que o tamanho do urólito era considerável, podendo agravar o caso inflamatório da vesícula urinária e resultar em obstrução do trato urinário. Vale salientar que o tratamento de cálculos de estruvita pode ser realizado através da remoção cirúrgica, por

adoção de uma dieta adequada e controle da infecção, no entanto, a conduta em casos de oxalato de cálcio a indicação é apenas a remoção cirúrgica (FILHO et al., 2013; GRAUER, 2010).

A restrição da dieta caseira e da oferta de petiscos é uma medida que teve objetivo de prevenir a formação de novos cálculos. As rações terapêuticas recomendadas após a retirada dos urólitos, são boas opções no tratamento e na prevenção de formação de novos cálculos (MAGALHÃES, 2013; GRAUER, 2006). Porém não deve ser utilizada em qualquer paciente e por longos prazos. Existem restrições quanto a animais gestantes, lactantes, animais em crescimento, em algumas enfermidades cardiovasculares e até mesmo após a cirurgia. É de fundamental importância a reavaliação periódica dessa paciente pra acompanhar possíveis alterações (ACOSTA, 2017). Segundo GRAUER (2006), o prognóstico para essa afecção é favorável a reservado.



## CONSIDERAÇÕES FINAIS

A cistolitíase é uma das afecções do sistema urinário inferior mais comum na medicina de pequenos animais, principalmente em cães de pequeno porte como os da raça Yorkshire Terrier, e tem aumentando sua incidência a cada dia. O uso de petiscos em excesso e uma alimentação à base de comida caseira são fatores predisponentes ao desenvolvimento de cálculos no trato urinário desses animais. A restrição urinária, principalmente daqueles animais que vivem em apartamentos, também contribui para a formação dos urólitos. Os principais cálculos encontrados na clínica de pequenos animais são os de estruvita e oxalato de cálcio. Dentre os diversos sinais clínicos a hematúria é considerado o principal inicialmente apresentado. O tratamento de eleição é o cirúrgico, através da cistotomia para remoção dos cálculos, pois alguns urólitos não respondem bem ao tratamento clínico. A utilização de dietas por meio de rações terapêuticas torna-se uma boa alternativa para o controle de recidivas no pós-cirúrgico.

## REFERÊNCIAS

ACOSTA, T. V. **Cistolítiase em cão: relato de caso.** 37f. Trabalho de conclusão de curso – Universidade Federal de Santa Catarina, Campus Curitibanos, 2017. Disponível em < Disponível em < <https://repositorio.ufsc.br/xmlui/handle/123456789/182490>>. Acesso em 6 jul.2018.

ARIZA, P. C. **Epidemiologia da urolitíase de cães e gatos.** 2012. 41f. Seminários (Pós-graduação em Ciência Animal) – Escola de Veterinária e Zootecnia, Universidade Federal de Goiás, Goiânia, 2012.

ARIZA, P. C.; QUEIROZ, L. L.; CASTRO, L. T. S.; AGNOL, M. D.; FIORAVANTI, M. C. S. **Tratamento da urolitíase em cães e gatos: abordagens não cirúrgicas.** Enciclopédia biosfera. Centro Científico Conhecer – Goiania. v.13. n.23. p.1314, 2016. Disponível em:< <http://www.conhecer.org.br/enciclop/2016a/agrarias/tratamento.pdf> >. Acesso em: 5 jul.18.

BARDELA, G. T.; COSTA, J. L. O.; SANTOS, C. E. M.; CREMONINI, D. N. **Ruptura de bexiga ocasionada por urolitíase – relato de caso.** Revista Científica Eletrônica de Medicina Veterinária e Zootecnia de Garça/ Famed. a.4, n.8, p.1-6, 2007. Disponível em: <<http://www.conhecer.org.br/enciclop/2013b/CIENCIAS%20AGRARIAS/UROLITIASE.pdf>>. Acesso em: 7 jul.2018.

CALDEIRA, C.; ASSIS, M.F.; BASTOS PEREIRA, A. L; BUENO DE CAMARGO, M. H. **Urolitíase canina: Relato de caso.** Revista de Ciência Veterinária e Saúde Pública. v. 2, n. 2, p. 142-150, 2015.

CARVALHO, M. B. **Semiologia do Sistema Urinário.** In: FEITOSA, F. L. F. Semiologia Veterinária: a arte do diagnóstico. 2ª. ed. São Paulo: Roca, 2008. Cap. 9, p. 427-448.

CORTADELLAS, O. Tratamento da urolitíase canina. **Manual de urologia e nefrologia clínica canina e felina.** São Paulo – MedVet, 2012, cap.19, p.611-622.

DYCE, K. M.; SACK, W. O.; WENSING, C. J. Sistema urogenital. **Tratado de anatomia veterinária.** 4 ed. Rio de Janeiro: Elsevier, 2010. cap. 5, p. 167-215.

FILHO, E. F. S.; PRADO, T. D.; RIBEIRO, R. G.; FORTES, R. M. **Urolitíase canina**. Enciclopédia Biosfera, Centro Científico Conhecer - Goiânia, v.9, n.17; p. 2013. Disponível em: <<http://www.conhecer.org.br/enciclop/2013b/CIENCIAS%20AGRARIAS/UROLITIASE.pdf>>. Acesso em: 6 Jul.2018.

FOSSUM, T. W. **Cirurgia da Bexiga e da Uretra**. In: FOSSUM, T.W. Cirurgia de pequenos animais. 3 ed. Rio de Janeiro: Elsevier, 2008. cap. 25, p. 663-698.

GRAUER, G.F. Urolitíase canina. In: NELSON, R. W.; COUTO, C. G. **Medicina Interna de Pequenos Animais**. 4 ed. Rio de Janeiro: Elsevier, 2010, cap. 46, p. 670-679.

GRAUER, G.F. Urolitíase canina. In: NELSON, R. W.; COUTO, C. G. **Medicina Interna de Pequenos Animais**. 2 ed. Rio de Janeiro: Elsevier, 2006, cap. 46, p. 607-616.

JERICÓ, M. M.; KOGIKA. M. M.; NETO. J. P. A. Urolitíase em cães e gatos. **Tratado de medicina interna de cães e gatos**. 1.ed. Rio de Janeiro : ROCA, 2015. c.165. p.2551-2569.

KONIG, H. E.; LIEBICH, H. G. Sistema Urinário. **Anatomia dos animais domésticos: texto e atlas colorido**. - 6. ed.- Porto Alegre: Artmed, 2016, cap. 9, p.399-412.

LULICH, J. O.; OSBORNE, C.A.; BARTGES, J. W.; LEKCHAROENSUK, C. Distúrbios do trato urinário inferior dos caninos. In: ETTINGER, S. J.; FELDMAN, E. C. **Tratado de medicina interna veterinária**. Rio de Janeiro, Guanabara Koogan, 2008, v.2, p.1841-1877.

MACIEL, T, A. **Avaliação dos efeitos da vitamina c em ovinos submetidos à dieta calcilogênica**. 104f. Dissertação (Mestrado em Sanidade e Reprodução de Ruminantes) - Universidade Federal Rural de Pernambuco – Unidade Acadêmica de Garanhuns, 2015.

MAGALHÃES, F. A. **Urolitíase em cães**. 55f. Trabalho de conclusão de graduação – Universidade Federal do Rio grande do Sul. 2013. Disponível em <<http://hdl.handle.net/10183/95100>>. Acesso em: 6 jul.2018.

MEYER D. J.; COLES, E. H.; RICH, L. J. **Medicina de laboratório Veterinário: Interpretação e diagnóstico**. 1ª ed. São Paulo: Roca, 1995. 308 p.

OLIVEIRA, A. L. A. Cirurgia urológica. **Técnicas cirúrgicas de pequenos animais**. 1 ed. - Rio de Janeiro: Elsevier, 2012. Cap.31, p.440-454.

OYAFUSO, M. K.; KOGIKA, M. M.; WAKI, M. F.; PROSSER, C. S.; CAVALCANTE, C. Z.; WIRTHL, V. A. B. F. **Urolitíase em cães: avaliação quantitativa da composição mineral de 156 urólitos**. Ciência Rural, Santa Maria, online, 2009. Disponível em: < <http://www.scielo.br/pdf/cr/v40n1/a406cr1986.pdf> >. Acesso em: 5 jul.2018.

RICK, G. W.; CONRAD, M. L. H.; VARGAS, R. M.; MACHADO, R. Z.; LANG, P. C.; SERAFINI, G. M. C.; BONES, V. C. **Urolitíase em cães e gatos**. PUBVET, v.11, n.7, p.705-714, Jul., 2017.

SISSON, S.; GROSSMAM, J. D. Aparelho urogenital do carnívoro. **Anatomia dos animais domésticos**. 5 ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 1986. vol.2. c.53. p1481-1493.

SLATTER, D. Bexiga. **Manual de cirurgia de pequenos animais**. 3.ed. São Paulo: Manole, 2007, 2v. cap. 111, p.1629-1637.

SOUSA, L. C. **Urolitíase canina**. 2008. 85f. Monografia (Especialização em clínica médica e cirúrgica de pequenos animais), Universidade Castelo Branco, Goiânia, 2008.

TANAKA, A. S. **Principais aspectos cirúrgicos da urolitíase em cães**. 2009. 20p . Trabalho de conclusão de curso (bacharelado - Medicina Veterinária) - Universidade Estadual Paulista, Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia, 2009. Disponível em: < <https://repositorio.unesp.br/handle/11449/121530> >. Acesso em: 7 jul.2018.